***Załącznik do uchwały nr 423 Senatu UŁ***

***z dnia 13 maja 2019 r.***

**Program kształcenia**

**Szkoły Doktorskiej**

**NAUK ŚCISŁYCH I PRZYRODNICZYCH**

**Uniwersytetu Łódzkiego**

**Uniwersytet Łódzki**

**Łódź 2019**

1. **Nazwa szkoły doktorskiej:**

Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Łódzkiego

1. **zwięzły opis szkoły doktorskiej z określeniem celów kształcenia**

Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych stanowi ważny wkład w proces podnoszenia jakości zaawansowanego kształcenia na poziomie akademickim. Skupia doktorantów następujących dyscyplin: matematyka; nauki biologiczne; nauki chemiczne; nauki fizyczne; nauki o Ziemi i środowisku. Program stwarza doktorantowi możliwość uzyskania kwalifikacji na zawansowanym poziomie w zakresie odnoszącym się nie tylko do procesu realizacji pracy doktorskiej, ale obejmujących także trening zawodowy (wzmacnianie warsztatu badawczego oraz podnoszenie kwalifikacji w zakresie pracy dydaktycznej) i rozwój osobisty (kompetencje miękkie, w tym kształcenie umiejętności aktywnego planowania własnej kariery oraz rozwój w zakresie kreatywnego rozwiązywania problemów). Umiejętności te są konieczne nie tylko do pomyślnego zakończenia kształcenia w Szkole Doktorskiej, ale także w rozwoju kariery zawodowej.

Celem kształcenia jest poszerzenie i pogłębienie wiedzy doktorantów w zakresie wybranej dyscypliny naukowej w środowisku interdyscyplinarnym umożliwiającym umiejscowienie kompetencji związanych z daną dyscypliną naukową w szerszym kontekście. Wiedza i umiejętności nabywane podczas kształcenia przygotują doktoranta do samodzielnego planowania, projektowania i prowadzenia badań naukowych w ramach indywidulanego planu badawczego - IPB. Doktoranci, którzy ukończyli kształcenie w Szkole Doktorskiej przygotowani będą do krytycznej oceny wyników badań naukowych, stanowiących podstawę publikacji naukowych, a także prezentowania uzyskanych wyników na forum międzynarodowego środowiska naukowego. Celem kształcenia jest przygotowanie doktoranta do prowadzenia pracy dydaktycznej na poziomie szkoły wyższej, w której potrafi łączyć zdobytą wiedzę naukową z wykorzystaniem najnowszych metod przekazu. Absolwent Szkoły Doktorskiej uzyska kompetencje umożliwiające angażowanie się w indywidualne i zespołowe badania naukowe, zwłaszcza interdyscyplinarne, prowadzone w krajowych i międzynarodowych zespołach badawczych, wynikiem których będzie odpowiedzialna aplikacja zdobytej wiedzy i wyników badań w innowacyjnej gospodarce i na rzecz społeczeństwa.

1. **wskazanie stopnia naukowego uzyskiwanego przez absolwenta**

(1) doktor nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie matematyka lub (2) doktor nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne lub (3) doktor nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne lub (4) doktor nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki fizyczne lub (5) doktor nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku.

1. **określenie wymagań wstępnych, oczekiwanych kompetencji kandydata wyrażonych
w języku efektów uczenia się;**

Kandydat:

* referuje zagadnienia z zakresu matematyki, nauk biologicznych, chemicznych, fizycznych lub nauk o Ziemi i środowisku na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji;
* precyzyjnie formułuje i wyczerpująco wyraża myśli i sądy odnośnie do przeprowadzonych badań naukowych, posługując się terminologią specjalistyczną;
* charakteryzuje i wykorzystuje podstawowe techniki i narzędzia stosowane w badaniach wybranej dyscypliny;
* opisuje zasady etyki badań naukowych, w szczególności poszanowania pracy innych;
* wykazuje się znajomością języka obcego, pozwalającą na studiowanie światowego piśmiennictwa z zakresu wiodącej dyscypliny naukowej i planowanych badań własnych.
* jest zmotywowany, uzasadnia potrzebę ustawicznego poszerzania wiedzy i wdrażania nowych metod do badań naukowych.
1. **wskazanie dziedzin i dyscyplin naukowych, do których odnoszą się efekty uczenia się;**

Dziedzina: Nauki Ścisłe i Przyrodnicze

Dyscypliny: matematyka; nauki biologiczne; nauki chemiczne; nauki fizyczne; nauki o Ziemi i środowisku.

1. określenie efektów uczenia się dla Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych
i Przyrodniczych, odpowiadających charakterystykom drugiego stopnia na poziomie 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji,

Objaśnienie oznaczeń symboli: NSiP oznaczenie kierunkowych efektów uczenia się dla Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych. Następnie, po podkreśleniu, literowe oznaczenie grupy efektów: W - kategoria wiedzy, U - kategoria umiejętności, K - kategoria kompetencji oraz dwie cyfry oznaczające numer efektu kształcenia. Oznaczenia kodu składnika opisu PRK są zgodne z załącznikiem do rozporządzenia MNiSW z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218): P8S = poziom 8, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego: WG = wiedza - głębia i zakres, WK = wiedza – kontekst, UW = umiejętności – wykorzystanie wiedzy, UK = umiejętności – komunikowanie się, UO = umiejętności – organizacja pracy, UU = umiejętności – uczenie się, KK = kompetencje społeczne - ocena (krytyczna), KO = kompetencje społeczne – odpowiedzialność, KR = kompetencje społeczne - rola zawodowa

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kod | Efekty uczenia się | Kod PRK poziom 8 |
| WIEDZA – Absolwent: |
| NSiP\_3A\_W01 | wyjaśnia podstawy teoretyczne, zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe światowego dorobku w zakresie dyscypliny wybranej spośród dyscyplin: matematyka; nauki biologiczne; nauki chemiczne; nauki fizyczne; nauki o Ziemi i środowisku, w stopniu umożliwiającym rewizję obowiązujących pojęć i teorii;  | P8S\_WG |
| NSiP\_3A\_W02 | charakteryzuje główne trendy rozwoju dziedziny wiodącej z zakresu matematyki, nauk biologicznych, nauk chemicznych nauk fizycznych lub nauk o Ziemi i środowisku; | P8S\_WG |
| NSiP\_3A\_W03 | wyjaśnia metodologię i zasady planowania zaawansowanych badań naukowych właściwych dla dyscypliny wybranej spośród dyscyplin: matematyka; nauki biologiczne; nauki chemiczne; nauki fizyczne; nauki o Ziemi i środowisku | P8S\_WG |
| NSiP\_3A\_W04 | charakteryzuje ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania działalności badawczej | P8S\_WK |
| NSiP\_3A\_W05 | omawia zasady finansowania badań naukowych, pozyskiwania projektów badawczych w tym projektów realizowanych w zespołach międzynarodowych; źródeł ich finansowania i obowiązujących procedur (wnioskowania o grant, oceny wniosków) | P8S\_WK |
| NSiP\_3A\_W06 | podaje zasady i metody przygotowania i oceny publikacji naukowych i projektów badawczych zgodnie z zasadą funkcjonowania otwartej nauki; | P8S\_WK |
| NSiP\_3A\_W07 | Omawia zasady komercjalizacji wyników badań i transferu wiedzy do zastosowań praktycznych; | P8S\_WK |
| NSiP\_3A\_W08 | wymienia nowoczesne, innowacyjne metody, koncepcje i narzędzia prowadzenia zajęć dydaktycznych i upowszechniania nauki w zakresie dyscypliny wybranej spośród dyscyplin: matematyka; nauki biologiczne; nauki chemiczne; nauki fizyczne; nauki o Ziemi i środowisku; | P8S\_WK |
| UMIEJĘTNOŚCI- Absolwent: |
| NSiP\_3A\_U01 | wykorzystuje wiedzę z różnych dziedzin nauki do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, interdyscyplinarnym, a w szczególności: definiuje cel i przedmiot badań, formułuje hipotezę badawczą; rozwija metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosuje i wnioskuje na podstawie wyników badań; | P8S\_UW |
| NSiP\_3A\_U02 | dokonuje krytycznej analizy i oceny rezultatów badań, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym i ich wkładu w rozwój nauki; | P8S\_UW |
| NSiP\_3A\_U03 | ocenia możliwość przeniesienia i przekazania wyników prac badawczych do sfery gospodarczej i społecznej oraz inicjuje działania zmierzające do realizacji takiego transferu; | P8S\_UW |
| NSiP\_3A\_U04 | upowszechnia wyniki badań, głównie w formie oryginalnych publikacji naukowych, a także w formach popularnonaukowych; | P8S\_UK |
| NSiP\_3A\_U05 | inicjuje debatę i uczestniczy w dyskusji naukowej; | P8S\_UK |
| NSiP\_3A\_U06 | posługuje się językiem obcym w stopniu umożliwiającym uczestniczenie w międzynarodowym środowisku naukowym, w szczególności poprzez udział w konferencjach, seminariach, warsztatach, wyprawach naukowych lub stażach zagranicznych;  | P8S\_UK |
| NSiP\_3A\_U07 | przygotowuje wniosek o finansowanie projektu badawczego; | P8S\_UO |
| NSiP\_3A\_U08 | planuje i realizuje indywidualne i zespołowe przedsięwzięcie badawcze, także w środowisku międzynarodowym;  | P8S\_UO |
| NSiP\_3A\_U09 | działa na rzecz własnego rozwoju oraz inspiruje i organizuje rozwój innych osób, między innymi, podczas zajęć dydaktycznych oraz działań związanych z popularyzacją wiedzy; | P8S\_UU |
| NSiP\_3A\_U10 | opracowuje i realizuje zajęcia dydaktyczne z wykorzystaniem nowoczesnych, innowacyjnych metod i narzędzi.  | P8S\_UU |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE- Absolwent: |
| NSiP\_3A\_K01 | krytycznie ocenia dorobek z zakresu dyscypliny naukowej wybranej spośród dyscyplin: matematyka, nauki biologiczne, nauki chemiczne, nauki fizyczne lub nauki o Ziemi i środowisku oraz własny wkład w rozwój tych dyscyplin; | P8S\_KK |
| NSiP\_3A\_K02 | uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, w tym tych o charakterze interdyscyplinarnym; | P8S\_KK |
| NSiP\_3A\_K03 | jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych badaczy, przekazywania społeczeństwu informacji i opinii wynikających z osiągnięć nauki z zakresu dyscypliny naukowej wybranej spośród dyscyplin: matematyka, nauki biologiczne, nauki chemiczne, nauki fizyczne lub nauki o Ziemi i środowisk oraz zaangażowania się w kształcenie specjalistów i podejmowania się działań prowadzących do rozwoju społeczeństwa obywatelskiego opartego na wiedzy; | P8S\_KO |
| NSiP\_3A\_K04 | jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, kreowania nowych idei i poszukiwania innowacyjnych rozwiązań, podejmowania wyzwań intelektualnych w sferze naukowej i publicznej oraz ponoszenia odpowiedzialności za skutki swoich decyzji; | P8S\_KO |
| NSiP\_3A\_K05 | prowadzi badania w sposób niezależny, z uwzględnieniem istniejących ograniczeń wynikających z przyczyn finansowych lub infrastrukturalnych; | P8S\_KR |
| NSiP\_3A\_K06 | respektuje zasady publicznej własności wyników badań naukowych z poszanowaniem zasad prawnych ochrony własności intelektualnej. | P8S\_KR |

1. **plany kształcenia (informacje o zajęciach w poszczególnych semestrach, ich wymiarze godzinowym i ich formach)**

**Zestawienie przedmiotów oferowanych w Szkole Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych w UŁ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Rodzaj zajęć | Liczba godzin łącznie | Forma zajęć | Liczba godzin w poszczególnych latach |
| ZAJĘCIA OBOWIĄZKOWE |
|  |  |  | I | II | III | IV |
| Seminarium interdyscyplinarne | 156 | Seminarium | 52 | 52 | 26 | 26 |
| Seminarium w jęz. angielskim | 52 | Seminarium | - | - | 26 | 26 |
| Dydaktyka szkoły wyższej | 1313 | Wykładwarsztaty | 1313 | - | - | - |
| Praktyka dydaktyczna | 120 | Samodzielne prowadzenie zajęć lub uczestniczenie w zajęciach | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Techniki wystąpień publicznych | 13 | Warsztaty | 13 | - | - | - |
| Projekty badawcze | 13 | Warsztaty | 13 | - | - | - |
| Komercjalizacja wyników badań | 13 | Warsztaty | 13 | - | - | - |
| Wprowadzenie do efektywnego publikowania  | 13 | Warsztaty | 13 | - | - |
| ZAJĘCIA OBOWIĄZKOWE DO WYBORU  |
| Grupa 1: Zajęcia rozwijające umiejętności zawodowe (z każdego modułu doktorant realizuje 1 przedmiot) |
| Moduł 1: Zajęcia językowe |  |  |  |  |  |  |
| Język angielski *matematyki, nauk biologicznych, chemicznych, fizycznych lub nauk o Ziemi i środowisku* | 26 | Konwersatoria | 26 | - | - | - |
| podział wg dyscyplin, doktorant wybiera jeden przedmiot |
| Moduł 2: Zajęcia metodologiczne z elementami etyki |  |  |  |  |  |
| Metodologia *matematyki, nauk biologicznych, chemicznych, fizycznych lub nauk o Ziemi i środowisku z elementami etyki*  | 13 | Konwersatoria | 13 | - | - |
| podział wg dyscyplin, doktorant wybiera jeden przedmiot |
| Moduł 3: Warsztaty informatyczno-techniczne |  |  |  |  |  |  |
| Technologie informatyczne | 13 | Warsztaty | 13 | - | - |
| Metody podstawowej analizy statystycznej  | 13 | warsztaty | 13 | - | - |
| Metody zaawansowanej analizy statystycznej | 13 | Warsztaty | 13 | - | - |
| Zarządzanie bazami bibliograficznymi | 13 | Warsztaty | 13 | - | - |
| Specjalistyczne bazy danych | 13 | Warsztaty | 13 | - | - |
| Inne *(według oferty na dany rok akademicki)* | 13 | Wykłady/Warsztaty | 13 | - | - |
| Grupa 2: Warsztaty rozwijające kompetencje personalne i społeczne (doktorant realizuje 1 przedmiot) |
| Podstawy komunikacji naukowej | 13 | Warsztaty | 13 | - | - |
| Debata oxfordzka  | 13 | Warsztaty | 13 | - | - |
| Warsztaty z kreatywności i innowacyjności | 13 | Warsztaty | 13 | - | - |
| Emisja głosu | 13 | Warsztaty | 13 | - | - |
| Warsztaty z narzędzi IT i grywalizacji | 13 | Warsztaty | 13 | - | - |
| Techniki *e-learning* i *blended learning* | 13 | Warsztaty | 13 | - | - |
| Inne *(według oferty na dany rok akademicki)* | 13 | Warsztaty | 13 | - | - |
| Grupa 3: Zajęcia specjalizacyjne poszerzające wiedzę i umiejętności praktyczne (doktorant realizuje 2 przedmioty w tym przynajmniej jeden o charakterze interdyscyplinarnym; wykaz przedmiotów do wyboru jest corocznie aktualizowany i podawany do wiadomości doktorantów) |
| Zajęcia interdyscyplinarne:* Monitoring ekosystemów
* Modelowanie matematyczne systemów biologicznych
* Od pomysłu do leku w aptece
* Inne *(według oferty na dany rok akademicki)*
 | 13 | Warsztaty | - | 13 |
| Zajęcia specjalistyczne z poszczególnych dyscyplin*(do wyboru zgodnie z listą dostępną dla danej dyscypliny)* | 26 | Warsztaty | 26 | - |
| ZAJĘCIA FAKULTATYWNE |
| Wykłady monograficzne | 13 | Wykłady/Warsztaty | 13 | - |
| Zajęcia ogólnouczelniane | 13 | Wykłady/Warsztaty | 13 | - |
| Inne zajęcia z oferty UŁ/ŁTN dostępnej na dany rok akademicki oraz z oferty innych szkół doktorskich w UŁ | 13 | Wykłady/Warsztaty | 13 | - |
| Minimalna liczba godzin łącznie | **510** |

1. **opis poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia,**

Opisy zgodnie z wymogami Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych są dostępne przed rozpoczęciem zajęć w systemie USOS.

1. **określenie relacji między efektami uczenia się, o których mowa w pkt. f, a efektami uczenia się zdefiniowanymi dla poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia;**

Efekty uczenia się określone w pkt. f niniejszego dokumentu są zgodne z efektami uczenia się poszczególnych modułów i przedmiotów uwzględnionych w planie kształcenia. Tabela określająca relacje między efektami uczenia się określonymi dla programu kształcenia w szkole doktorskiej, a efektami uczenia się zdefiniowanymi dla poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia znajduje się w **załączniku nr 1**

1. **opis sposobu sprawdzenia efektów uczenia się w ramach danego programu z odniesieniem do konkretnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia;**

Efekty uczenia się w Szkole Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych są osiągane przez realizację przedmiotów obowiązkowych, poszczególnych modułów w ramach zajęć fakultatywnych zawartych w programie kształcenia oraz praktyk dydaktycznych.

Każdy przedmiot posiada przypisane efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności
i kompetencji społecznych oraz wskazane treści programowe i warunki zaliczenia. Efekty uczenia się poszczególnych przedmiotów są skorelowane z efektami uczenia się dla całego cyklu kształcenia w szkole doktorskiej.

Sprawdzanie efektów uczenia się dokonywane jest poprzez:

* egzaminy ustne i pisemne, sprawdziany praktyczne, testy ewaluacyjne, analizę protokołów z hospitacji przez prowadzących zajęcia i koordynatora zajęć; szczegółowe informacje dotyczące formy zaliczenia przedmiotu i uzyskania przedmiotowych efektów uczenia się oraz treści programowe dostępne są w systemie USOS;
* analizę informacji o postępach w pracy naukowo-badawczej, w tym realizacji Indywidualnego Planu Badawczego, zaangażowaniu w pracę dydaktyczną i zdobywaniu kompetencji społecznych, dostarczanej przez doktoranta w formie pisemnej na zakończenie każdego roku akademickiego, opiniowaną przez promotora oraz dyrektora szkoły doktorskiej;
* ocenę śródokresową

Zajęcia w szkole doktorskiej rozliczane są w cyklach rocznych. Warunkiem zaliczenia roku jest uzyskanie zaliczenia ze wszystkich zajęć przewidzianych planem kształcenia dla danego roku, zgodnie z wyborem dokonanym przez doktoranta określonym w IPB.

1. **ewentualny plan zajęć wykładowców wizytujących;**

Nie przewiduje się stałego planu zajęć dla wykładowców wizytujących. Doktoranci mają możliwość uczestnictwa w zajęciach fakultatywnych prowadzonych przez naukowców
z zagranicy zatrudnianych przez UŁ jako *visiting professors.* Oferta na dany rok akademicki zależy od harmonogramu wizyt naukowców z zagranicy.

1. **określenie wymiaru, zasad i form odbywania praktyk;**

Uczestnicy szkoły doktorskiej zobowiązani są do odbycia praktyk w formie prowadzenia zajęć dydaktycznych zgodnych z dyscypliną doktoryzowania lub uczestniczenia w ich prowadzeniu w wymiarze 30 godzin dydaktycznych w roku akademickim. Na pierwszym roku zalecane jest tylko uczestniczenie w zajęciach.

**Tabela 1:** Określenie relacji między efektami uczenia się w Szkole Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, a efektami uczenia się zdefiniowanymi dla poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Zajęcia obowiązkowe | Zajęcia obowiązkowe do wyboru | Zajęcia fakultatywne |
|  |  | **Grupa 1**Zajęcia rozwijające umiejętności zawodowe | **Grupa 2**Warsztaty rozwijające kompetencje personalne i społeczne | **Grupa 3**Zajęcia specjalizacyjne poszerzające wiedzę i umiejętności praktyczne  |  |
| Kod | Seminarium interdyscyplinarne | Seminarium w jęz. angielskim | Dydaktyka szkoły wyższej | Praktyka dydaktyczna | Techniki wystąpień publicznych | Projekty badawcze | Komercjalizacja wyników badań | Wprowadzenie do efektywnego publikowania | **Moduł 1:** zajęcia językowe | **Moduł 2:** zajęcia metodologiczne z elementami etyki | **Moduł 3:** warsztaty informatyczno-techniczne | Do wyboru, zgodnie z ofertą dla danego modułu | Do wyboru, zgodnie z ofertą dla danego modułu | Do wyboru |
| NSiP\_3A\_W01 | × | × |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | × | x |
| NSiP\_3A\_W02 | × | × |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | × | x |
| NSiP\_3A\_W03 | × | × |  |  |  |  |  |  |  | × | × |  |  |  |
| NSiP\_3A\_W04 |  |  |  |  |  | × | × |  |  | × |  |  |  |  |
| NSiP\_3A\_W05 |  |  |  |  |  | × |  |  |  |  |  |  |  |  |
| NSiP\_3A\_W06 | × |  |  |  |  |  |  | × |  |  |  |  |  |  |
| NSiP\_3A\_W07 |  |  |  |  |  |  | × |  |  |  |  |  |  |  |
| NSiP\_3A\_W08 |  |  | × | × | × |  |  |  |  |  |  | × |  |  |
| NSiP\_3A\_U01 | × | × |  |  |  |  |  |  |  | × | × |  |  |  |
| NSiP\_3A\_U02 | × |  |  |  |  |  |  | × |  |  | × |  |  |  |
| NSiP\_3A\_U03 |  |  |  |  |  |  | × |  |  |  |  |  |  |  |
| NSiP\_3A\_U04 |  |  |  |  |  |  |  | × |  |  | × | × |  |  |
| NSiP\_3A\_U05 | × | × |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| NSiP\_3A\_U06 |  | × |  |  |  |  |  |  | × |  |  |  |  |  |
| NSiP\_3A\_U07 |  |  |  |  |  | × |  |  |  |  |  |  |  |  |
| NSiP\_3A\_U08 | x |  |  |  |  | x |  |  |  | x |  |  |  |  |
| NSiP\_3A\_U09 |  |  | × | × | × |  |  |  |  |  | × | × |  |  |
| NSiP\_3A\_U10 |  |  | × | × |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| NSiP\_3A\_K01 | × | × |  |  |  |  |  | × |  |  |  |  |  |  |
| NSiP\_3A\_K02 | × | × |  |  |  |  |  |  |  | × |  |  |  |  |
| NSiP\_3A\_K03 | × | × |  | × | × |  |  |  |  |  |  | × |  |  |
| NSiP\_3A\_K04 | × |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| NSiP\_3A\_K05 | × |  |  |  |  | × |  |  |  |  |  |  |  |  |
| NSiP\_3A\_K06 |  |  | × | × | × |  |  | × |  | × |  |  |  |  |